

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 1 9 日
Date of Application:

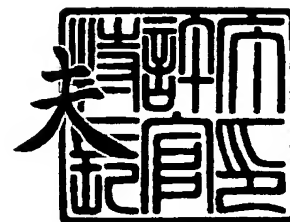
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 4 1 6 2 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 4 1 6 2 8]

出 願 人 株 式 会 社 デ ン ソ ー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PSN763

【提出日】 平成15年 2月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 13/36

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 伴 好典

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 清水 孝吉

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 佐藤 正宏

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100106149

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 矢作 和行

 【電話番号】 052-220-1100

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 010331

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子制御装置及び複数の電子制御装置からなる制御システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信すべきメッセージに応じた通信フレームを作成する通信フレーム作成部と、

ゲートウェイ処理すべき他の電子制御装置から送信された通信フレームを一時的に記憶する記憶部と、

前記通信フレーム作成部にて作成された通信フレームと前記記憶部に記憶された通信フレームとを交互にバスを介して外部に送信する送信調停部とを備えることを特徴とする電子制御装置。

【請求項 2】 前記通信フレーム作成部は、異常診断によって検出された異常内容を示すコードをメッセージとして、そのメッセージに応じた通信フレームを作成することを特徴とする請求項 1 に記載の電子制御装置。

【請求項 3】 前記電子制御装置は、車両に搭載された車載機器の制御を行なうものであって、前期通信フレーム作成部は、前記車載機器の状態を示す信号をメッセージとして、そのメッセージに応じた通信フレームを作成することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の電子制御装置。

【請求項 4】 第 1 のバスに接続された第 1 の電子制御装置と、
前記第 1 の電子制御装置と第 2 のバスを介して接続された第 2 の電子制御装置とを備え、

前記第 1 及び第 2 の電子制御装置は、外部からのメッセージ作成要求に応じて、送信すべきメッセージに応じた通信フレームの作成を行い、当該通信フレームを前記第 1 のバスを介して送信する制御システムであって、

前記第 1 の電子制御装置は、当該第 1 の電子制御装置が作成した通信フレームと前記第 2 の電子制御装置により作成され前記第 2 のバスを介して前記第 1 の電子制御装置に送信された通信フレームとを同時期に前記第 1 のバスを介して送信する場合、前記第 1 の電子制御装置が作成した通信フレームと前記第 2 の電子制御装置が作成した通信フレームとを交互に送信する送信調停部を備えることを特徴とする複数の電子制御装置からなる制御システム。

【請求項 5】 前記第 1 のバスには、メッセージ作成要求を出力する外部ツールが接続され、前記第 1 及び第 2 の電子制御装置は、前記第 1 のバスを介して前記外部ツールからのメッセージ作成要求を受領したときに、送信すべきメッセージに対応する通信フレームを作成することを特徴とする請求項 4 に記載の複数の電子制御装置からなる制御システム。

【請求項 6】 前記外部ツールは、前記第 1 及び第 2 の電子制御装置に対して異常診断結果に関するメッセージの作成要求を行い、前記第 1 及び第 2 の電子制御装置は、それぞれ異常診断によって検出された異常内容を示すコードをメッセージとして送信することを特徴とする請求項 5 に記載の複数の電子制御装置からなる制御システム。

【請求項 7】 前記第 1 及び第 2 の電子制御装置は、車両のエンジンの駆動状態を制御する電子制御装置と車両の自動変速機を制御する電子制御装置であることを特徴とする請求項 4 乃至請求項 6 のいずれかに記載の複数の電子制御装置からなる制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、第 1 の電子制御装置と第 2 の電子制御装置とが専用のバスで接続され、かつ異常診断装置等の外部ツールや他の電子制御装置が接続される共通バスには第 1 の電子制御装置のみが接続されるように構成されている制御システムに関し、特に第 1 及び第 2 の電子制御装置が同時期に共通バスを介してメッセージを送信する場合の調停を最適に行なうことができる制御システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

上述した構成を備える制御システムとしては、例えば車両のエンジンの駆動状態を制御する制御装置（ENGINECU）と車両の自動変速機を制御する制御装置（ECTECU）から構成される車両用制御システムがある。この車両用制御システムでは、ENGINECUとECTECUとの間の通信データ量が大きいため、これらのECU間を専用のバスにて接続する。これにより、他の制御装置（ブレ

ーキ、サスペンション、エアバック等の ECU) 等が接続された共通バスにおける通信負荷を低減できる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

このようなバス構成を有する制御システムにおいて、例えば共通のバスに異常診断装置を接続して、この異常診断装置が各 ECU から異常診断 (ダイアグノーシス) に関するメッセージを取得する場合、ENGINECU は、ECTECU からのメッセージを送信するための通信フレームを専用バスから共通バスへとゲートウェイする必要がある。

【0004】

さらに、ENGINECU は、ECTECU からの通信フレームをゲートウェイするだけでなく、自身が作成したメッセージを示す通信フレームも共通バスを介して異常診断装置に送信する必要がある。この場合、ENGINECU が自身の作成したメッセージに応じた通信フレームを優先して送信し、ECTECU からの通信フレームのゲートウェイ処理をその後に実施したとすると、ECTECU からのメッセージの送信タイミングが遅れてしまう。

【0005】

この異常診断時における送信時間は、ISO15031-5 等の規格により規定されており、異常診断装置からのメッセージ送信要求から少なくとも 50ms 以内に最初の送信フレームを送信する必要がある。

【0006】

しかしながら、上述したように ENGINECU のメッセージの送信処理の優先度を高めた場合、そのメッセージの長さによっては、ECTECU からのメッセージの送信が、規格で定められた時間内に行ない得ない可能性が生じる。

【0007】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、自身の作成した通信フレームの送信処理と他の電子制御装置が作成した通信フレームのゲートウェイ処理とを調停して、それぞれの通信フレームを遅滞なく送信することが可能な電子制御装置を提供することを第 1 の目的とする。

【0008】

また、第1の電子制御装置と第2の電子制御装置とが専用のバスで接続され、かつ共通バスには第1の電子制御装置のみが接続されるように構成されている制御システムにおいて、第1及び第2の電子制御装置が同時期に共通バスを介してそれぞれのメッセージに対応する通信フレームを送信する場合に調停を行い、第1及び第2の電子制御装置からの通信フレームを遅滞なく送信することが可能な制御システムを提供することを第2の目的とする。

【0009】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、請求項1に記載の電子制御装置は、送信すべきメッセージに応じた通信フレームを作成する通信フレーム作成部と、

ゲートウェイ処理すべき他の電子制御装置から送信された通信フレームを一時的に記憶する記憶部と、

通信フレーム作成部にて作成された通信フレームと記憶部に記憶された通信フレームとを交互にバスを介して外部に送信する送信調停部とを備えることを特徴とする。

【0010】

このように、請求項1に記載の電子制御装置は、通信フレーム作成部にて作成した通信フレームとゲートウェイ処理すべき通信フレームとが競合する場合、交互にバスを介して送信することとした。このため、一方の通信フレームの送信を優先処理する場合に比較して、両者の通信フレームとも最も早いタイミングで送信を開始することができる。

【0011】

請求項2に記載したように、通信フレーム作成部は、異常診断によって検出された異常内容を示すコードをメッセージとして、そのメッセージに応じた通信フレームを作成することが好ましい。異常診断装置によるメッセージ作成要求に対しては、その応答時間が規格で定められているため、特に、異常内容を示すコードをメッセージとして送信する場合に通信フレームを遅滞なく送信できる本発明

が有効となるためである。

【0012】

また、請求項3に記載したように、電子制御装置は、車両に搭載された車載機器の制御を行なうものであって、通信フレーム作成部は、車載機器の状態を示す信号をメッセージとして、そのメッセージに応じた通信フレームを作成するようにしても良い。異常内容を示すコードとは独立して、または、異常が生じたときの車載機器の状態を取得することにより、車載機器の動作状態の確認や異常の原因究明に役立てることができる。

【0013】

次に、上述した第2の目的を達成するために、請求項4に記載の制御システムは、第1のバスに接続された第1の電子制御装置と、第1の電子制御装置と第2のバスを介して接続された第2の電子制御装置とを備え、

第1及び第2の電子制御装置は、外部からのメッセージ作成要求に応じて、送信すべきメッセージに応じた通信フレームの作成を行い、当該通信フレームを第1のバスを介して送信する制御システムであって、

第1の電子制御装置は、当該第1の電子制御装置が作成した通信フレームと第2の電子制御装置により作成され第2のバスを介して第1の電子制御装置に送信された通信フレームとを同時期に第1のバスを介して送信する場合、第1の電子制御装置が作成した通信フレームと第2の電子制御装置が作成した通信フレームとを交互に送信する送信調停部を備えることを特徴とする。

【0014】

このように、請求項4に記載した制御システムでは、第1の電子制御装置が作成した通信フレームと第2の電子制御装置が作成した通信フレームとを交互に送信する送信調停部を備えている。このため、第1及び第2の電子制御装置が作成した通信フレームについて、それぞれ最も早いタイミングで送信を開始することができる。

【0015】

請求項5に記載したように、第1のバスには、メッセージ作成要求を出力する外部ツールが接続され、第1及び第2の電子制御装置は、第1のバスを介して外

部ツールからのメッセージ作成要求を受領したときに、送信すべきメッセージに対応する通信フレームを作成するように構成することができる。これにより、例えば異常診断装置等の外部ツールを第1のバスに接続するだけで、必要な情報を第1及び第2の電子制御装置から取得することができる。

【0016】

また、請求項6に記載したように、外部ツールが、第1及び第2の電子制御装置に対して異常診断結果に関するメッセージの作成要求を行なうものである場合には、第1及び第2の電子制御装置は、それぞれ異常診断によって検出された異常内容を示すコードをメッセージとして送信する。上述したように、異常診断装置によるメッセージ作成要求に対しては、その応答時間が規格で定められている。このような場合であっても、本発明による制御システムは、送信調停部を備えているため、第1及び第2の電子制御装置が作成した通信フレームの送信を遅滞なく開始できる。従って、特に、異常内容を示すコードをメッセージとして送信する場合に本発明は好適である。

【0017】

請求項7に記載したように、第1及び第2の電子制御装置は、車両のエンジンの駆動状態を制御する電子制御装置と車両の自動変速機を制御する電子制御装置として構成することができる。これらのエンジン用制御装置と変速機用制御装置とは、相互のデータ通信量が大きいため、専用のバスで接続することが好ましいためである。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態における制御システムに関して、図面に基づいて説明する。本実施形態においては、制御システムが、車両のエンジン用電子制御装置（ENGINECU）と変速機用制御装置（ECTECU）とを備える例について説明するが、車両の他の電子制御装置や車両以外における電子制御装置に本発明による制御システムを適用することも可能である。

【0019】

図1は、本実施形態に係わる制御システムの概略構成を示す構成図である。同

図に示すように、制御システムは、エンジン用電子制御装置（ENGINECU）10と変速機用制御装置（ECTECU）50とを備える。これらのENGINECU10とECTECU50とは、専用のバス70によって接続されている。

【0020】

ENGINECU10は、エンジンの排気管に設けられたO₂センサ、エンジンの冷却水温を検出する水温センサ、車両の走行速度を検出する車速センサ、エンジンの回転数を検出する回転数センサ、エンジンへの吸入空気量を検出するエアフローセンサ、スロットルバルブの開度を検出するスロットルポジションセンサ等の各種のセンサの検出信号に基づいて、インジェクタによって噴射される燃料量や噴射時期を制御する。なお、ENGINECU10による燃料噴射量や噴射時期に関する制御は公知であるため、図1において、各種のセンサやインジェクタ等の部品は図示を省略している。

【0021】

ECTECU50は、エンジン回転数、スロットルバルブ開度、車両の走行速度等に基づいて、変速機のギア位置を制御する。この変速機の制御に関しても公知であるため、図1では、それに関連する部品等の図示を省略している。なお、各種のセンサによる検出信号は、ENGINECU10からECTECU50へ、またはECTECU50からENGINECU10へ専用のバス70を介して送信される。

【0022】

本実施形態におけるENGINECU10及びECTECU50は、上述した制御を行なう以外に、それぞれ、上述したセンサや部品の作動が正常であるかチェックするとともに、各ECU内のメモリやそのメモリに記憶されたプログラム等が正常であるか否かをチェックする異常診断処理を行なう診断部15、55をそれぞれ備えている。これらの診断部15、55は、定期的に異常診断処理を行い、異常が発見された場合には、その異常個所及び異常内容に応じたダイアグコードを図示しない不揮発性メモリに記憶する。さらに、このダイアグコードとともに、その異常が生じた時の、各ECUの制御対象であるエンジンや自動変速機の動作状態、例えばエンジン回転数等も記憶される。

【0023】

エンジン ECU10 は、ECTECU50 以外の他の制御装置等が接続された共通バス 80 にも接続されている。この共通バス 80 には、図示しない異常診断装置等の外部ツールが接続可能である。共通バス 80 に異常診断装置が接続された場合、異常診断装置は、ENGINECU10、ECTECU50 を含む各 ECU に対して異常診断によって検出された異常内容を示すコードをメッセージとして送信するように、メッセージ作成要求を出力する。ENGINECU10 及び ECTECU50 は、このメッセージ作成要求を受領すると、それぞれ不揮発性メモリに記憶されたダイアグコードに応じた通信フレームを作成し、この通信フレームを異常診断装置に対して共通バス 80 を介して送信する。さらに、ENGINECU10 や ECTECU50 は、異常内容を示すコード以外に、制御対象であるエンジン、自動変速機の現在の動作状態を示す信号（エンジン回転数等）に関する通信フレームも作成し、異常診断装置に送信する。

【0024】

以下に、ENGINECU10 及び ECTECU50 における、メッセージ作成要求を受領するための構成及びダイアグコード等に応じた通信フレームを作成し送信するための構成について説明する。

【0025】

図 1 に示すように、ENGINECU10 は、共通バス 80 に接続された入出力部 30 を備えている。この入出力部 30 は、共通バス 80 を介して ENGINECU10 あるいは ECTECU50 に対して送信された通信フレームを一時的に保存する受信バッファ 34 と、ENGINECU10 及び ECTECU50 において作成された通信フレームを調停して共通バス 80 に出力する送信調停部 31 とからなる。送信調停部 31 は、ENGINECU10 において作成された通信フレームを一時的に保存する ENG 用バッファ 32 と、ECTECU50 において作成された通信フレームを一時的に保存する ECT 用バッファ 33 とを備えている。

【0026】

ここで、通信フレームとは、専用バス 70 及び共通バス 80 において送受信されるデータの単位をいい、本実施形態では、通信フレームのデータ長を 8 バイト

の固定長としている。この通信フレームの詳細については後述する。

【0027】

各通信フレームには、送信元と送信先とを示すIDが付加される。従って、受信バッファ34にて受信した通信フレームに関しては、このIDに基づいて、ENGINECU10に対する通信フレームであるのかECTECU50に対する通信フレームであるのか、もしくはENGINECU10及びECTECU50の両方に対する通信フレームであるのかを識別でき、入出力部30は、その識別結果に応じて転送先を切り換える。

【0028】

ENGINECU10は、送信バッファ21及び受信バッファ22を有するENG用送受信部20を備えている。このENG用送受信部20は、診断部15と入出力部30との間において、通信フレームの送受信に関し、以下の役割を果たす。

【0029】

まず、ENG用送受信部20は、診断部15により検出された異常内容を示すコードをメッセージとして送信する場合、そのメッセージを共通バス80を介して送信可能なように、通信フレーム単位に分割する。なお、送信すべきメッセージが8バイト未満である場合には、単一の通信フレームが作成される。メッセージが複数の通信フレームに分割された場合には、分割された通信フレームは、送信バッファ20に順次蓄積される。この送信バッファ21はFIFO (First In First Out) 方式のバッファであり、通信フレームの作成順序に従って送信バッファ21に蓄積され、最も早く蓄積された通信フレームから順に1つずつ送信調停部31のENG用バッファ32に送られる。

【0030】

また、ENG用送受信部20は、入出力部30の受信バッファ34に保存された通信フレームを、1つずつ受け取る受信バッファ22を備えている。そして、ENG用送受信部20は、受信バッファ22で受け取った通信フレームから1つのメッセージを組み立てて、そのメッセージを診断部15に送信する。

【0031】

さらに、ENGINECU10は、ECTECU50に対して送信された通信フレ

ームを専用バス70を介してETCECU50に送信するとともに、ETCECU50から出力された通信フレームを共通バス80に出力するゲートウェイ処理を行なうゲートウェイ処理部25を備えている。このゲートウェイ処理部25は、ともにFIFO方式の送信バッファ26及び受信バッファ27を備えている。この受信バッファ27に蓄積された通信フレームは、最も早く蓄積された通信フレームから順に1つずつECTECU50に送られる。また、ETCECU50から送信された通信フレームを蓄積する送信バッファ26は、最も早く蓄積した通信フレームから順に1つずつ送信調停部31のECT用バッファ32に送出する。

【0032】

ECTECU50は、専用バス70を介して送受信される通信フレームの送受信処理を行なうECT用送受信部60を備えている。このECT用送受信部60は、ENGECU10におけるENG用送受信部20と同様の機能を発揮するものであり、送信バッファ61と受信バッファ62とを備えている。

【0033】

次に、通信フレームに関して、図2(a)～(c)に基づいて詳細に説明する。上述したように、通信フレームは8バイトの固定データ長を有している。ただし、この通信フレームには、図2(a)～(c)に示すように4つの種類があり、それぞれの種類に応じてダイアグコードの送信に利用できる最大バイト数は異なる。

【0034】

まず、通信フレームの第1の種類としてのシングルフレームSFの構造を図2(a)に示す。このシングルフレームSFとは、送信すべきダイアグデータが8バイト未満であり、複数の通信フレームに分割して送信することが不要である場合に使用される通信フレームである。このシングルフレームSFにおいては、第1バイトにプロトコルコントロールインフォメーション(PCI)が書き込まれる。PCIは、シングルフレームSFの場合、主にダイアグデータの長さ(#1～#7)を示す。なお、各種のダイアグコードは、基本的に2バイトのデータ長を持つ。従って、送信すべきダイアグコードが3個以下である場合には、シング

ルフレーム S F によって送信することができる。

【0035】

次に、通信フレームの第2及び第3の種類としてのファーストフレーム F F 及びコンセキューティブフレーム C F の構造を図2 (b) に示し、通信フレームの第4の種類としてのフローコントロールフレーム F C の構造を図2 (c) に示す。これら図2 (b)、(c) に示す通信フレームは、いずれも送信すべきダイアグデータの長さが8バイト以上である場合に使用されるものである。

【0036】

ファーストフレーム F F は、ダイアグデータを複数の通信フレームに分割して送信する場合に、最初に送信されるフレームであり、コンセキューティブフレーム C F は、ファーストフレーム F F に続いて送信される2つ目以降の通信フレームとして使用されるフレームである。図2 (b) に示すように、ファーストフレーム F F は、全ダイアグデータのデータ長を示すために、P C I に2バイトを割り当てている。従って、ファーストフレーム F F において送信可能なダイアグデータのデータ長は最大6バイトとなる。一方、コンセキューティブフレーム C F においては、P C I によって主にコンセキューティブフレームを連番 (1→2→…→F→0→1→…) にて示すため、P C I に1バイトを割り当てている。

【0037】

また、図2 (c) に示すフローコントロールフレーム F C は、受信側がファーストフレーム F F を受信した場合に、受信側から送信元に返信されるフレームである。このフローコントロールフレーム F C は P C I データのみからなり、フローコントロールフレーム F C を受信した後に、送信元が分割送信するフレームの最大数や、最短送信間隔等を P C I によって伝達する。

【0038】

次に、本実施形態の制御システムにおいて、異常診断装置から E N G E C U 10 及び E C T E C U 50 に対して異常診断によって検出された異常内容を示すコードをメッセージとして送信するようにメッセージ作成要求が出力された場合の、E N G E C U 10 及び E C T E C U 50 にて実施される処理を図3～図6のフローチャートを用いて説明する。

【0039】

図3は、ENGINECU10における送信調停部31において実行される処理を示すフローチャートである。このフローチャートは、所定間隔（例えば1ms）毎に繰り返し実行される。

【0040】

まず、ステップS100では、前回、共通バス80を介して異常診断装置に送信した通信フレームが、ENG用バッファ32からのENGフレームであったかどうかを判定する。具体的には、後述するステップS160及びステップ210において、ENG用バッファ32からENGフレームを送信した場合には、「前回ENGフレーム送信」と記憶し、ECT用バッファ33からECTフレームを送信した場合には「前回ECTフレーム送信」とメモリに記憶している。ステップS100では、この記憶状態に基づいて、前回、ENGフレームを送信したかどうかを判定する。なお、本フローチャートの処理が開始された直後においては、「前回ENGフレーム送信」との記憶はなされていないため、ステップS100では「No」と判定される。

【0041】

このステップS100において、前回、ENGフレームを送信したと判定された場合には、ステップS110に進む。ステップS110では、前回、ENGフレームを送信したので、今回は、ECT用バッファ33からECTフレームを送信すべく、ゲートウェイ処理部25からECTフレームの送信要求があったかどうかを確認する。なお、ゲートウェイ処理部25における処理については後述する。

【0042】

ゲートウェイ処理部25からECTフレームの送信要求が有ると判定された場合には、ゲートウェイ処理部25の送信バッファ26から、送信調停部31のECT用バッファ33に送信すべきECTフレームが送信され、そのECTフレームがECT用バッファ33に保存された状態である。このためステップS200以降の処理を実施することにより、ECT用バッファ33に保存されたECTフレームの送信処理を実施する。

【0043】

一方、ステップS110にてECTフレームの送信要求は無いと判定された場合には、ステップS120に進む。ステップS120では、ENG用送受信部20からENGフレームの送信要求があったかどうかを確認する。未だ、全てのENGフレームの送信が完了していない場合には、ENG用送受信部20からENGフレームの送信要求が出される。この場合、ステップS150以降の処理を実施することにより、継続してENGフレームの送信を行なう。そして、すべてのENGフレームの送信が完了すると、ENG用送受信部20からのENGフレームの送信要求が無くなる。この場合、ステップS120の判定が「No」となり、本フローチャートによる処理を終了する。なお、ENG用送受信部20における処理については後述する。

【0044】

また、ステップS100において、前回、ENGフレームを送信していないと判定した場合、今回、ENGフレームを送信すべく、まずステップS130においてENG用送受信部20からENGフレームの送信要求が有るか否かを判定する。このステップS130において、ENGフレームの送信要求が有ると判定されると、前述したと同様に、ステップS150以降の処理を実施して、ENGフレームの送信を行なう。

【0045】

一方、ステップS130においてENGフレームの送信要求が無いと判定された場合には、ステップS140において、ECTフレームの送信要求が有るかどうを確認する。このとき、ECTフレームの送信要求があれば、前述と同様に、ステップS200以降の処理を実施して、ECTフレームの送信を行なう。ステップS140における判定が「No」となった場合には、ENGフレームの送信要求及びECTフレームの送信要求とも無いため、本フローチャートによる処理を終了する。

【0046】

このように、図3に示すフローチャートによれば、ENGフレームとECTフレームとの送信を同時期に行なう必要が生じた場合、送信調停部31はENGフ

レームと E C T フレームとを交互に送信するように処理する。従って、異常診断装置からのメッセージ作成要求に対して、遅滞なく両フレームの送信を開始することができる。

【0047】

次に、ステップ S 1 5 0 以降の E N G フレームの送信処理について説明する。まず、ステップ S 1 5 0 では、E N G 用バッファ 3 2 に保存されている E N G フレームの送信を開始する。続くステップ S 1 6 0 では、上述したステップ S 1 0 0 の判定に用いるため、「前回 E N G フレーム送信」と記憶する。ステップ S 1 7 0 では、E N G フレームの送信が完了したか否かを判定し、完了するまで待機する。

【0048】

E N G フレームの送信が完了すると、ステップ S 1 7 0 における判定が「Y e s」となり、ステップ S 1 8 0 の処理に進む。ステップ S 1 8 0 では、E N G 用送受信部 2 0 から出された E N G フレームの送信要求をクリアする。そして、ステップ S 1 9 0 では、E N G 用送受信部 2 0 に対して、図 5 (a) に示す E N G 用送受信部 2 0 の処理 (A) を実行するように要求する。

【0049】

ここで、図 5 (a) に示す E N G 用送受信部 2 0 の処理 (A) について説明する。ステップ S 1 5 0 からステップ S 1 8 0 までの処理によって、送信調停部 3 1 の E N G 用バッファ 3 2 に保存された E N G フレームの送信は完了した状態となる。そのため、E N G 用送受信部 2 0 の処理 (A) では、さらに送信すべき E N G フレームがあるか否かを判定する。そして、送信すべき E N G フレームがある場合には、E N G フレームの送信要求を発行するとともに、送信すべき E N G フレームを E N G 用送受信部 2 0 の送信バッファ 2 1 から送信調停部 3 1 の E N G 用バッファ 3 2 に送信する。

【0050】

すなわち、図 5 (a) のステップ S 5 0 0 では、E N G 用送受信部 2 0 の送信バッファ 2 1 に E N G フレームが有るか否かを判定する。送信バッファ 2 1 に E N G フレームがある場合には、この E N G フレームの送信を行なう必要があるた

め、ステップS510にて送信調停部31にENGフレームの送信要求を発行する。ステップS520では、この送信要求が送信調停部31において受理されたか否かを判定し、受理された場合には、ステップS530において、送信バッファ21から送信すべき1つのENGフレームを送信調停部31のENG用バッファ32に送信する。これにより、新たなENGフレームの送信要求が発生するので、図2のステップS190を実行後はステップS100に戻り、上述した処理を繰り返し実行する。一方、ステップS520にて送信調停部31から送信要求無効との通知を受けたと判定した場合には、そのまま処理を終了する。

【0051】

また、ステップS200以降のECTフレームの送信処理も、ENGフレームの送信処理とほぼ同様に実施される。すなわち、ステップS200にて、ECTフレームの送信を開始する。続くステップS210では、「前回ECTフレーム送信」と記憶する。ステップS220では、ECTフレームの送信が完了したか否かを判定し、完了するまで待機する。ステップS230では、ECT用ゲートウェイ処理部25から出されたECTフレームの送信要求をクリアする。そして、ステップS240では、ECT用ゲートウェイ処理部25に対して、図6(a)に示すECT用ゲートウェイ処理部25の処理(A)を実行するように要求する。

【0052】

図6(a)に示すECT用ゲートウェイ処理部の処理(A)も、図5(a)に示すENG用送受信部20の処理(A)とほぼ同様である。すなわち、ステップS700では、ECT用ゲートウェイ処理部25の送信バッファ26にECTフレームが有るか否かを判定する。送信バッファ26にECTフレームがある場合には、このECTフレームの送信を行なう必要があるため、ステップS710にて送信調停部31にECTフレームの送信要求を発行する。ステップS720では、この送信要求が送信調停部31において受理されたか否かを判定し、受理された場合には、ステップS730において、送信バッファ26から送信すべき1つのECTフレームを送信調停部31のECT用バッファ33に送信する。

【0053】

ENG用送受信部20は、上述した処理(A)以外に、診断部15から送信すべきダイアグコードを受領した場合に、そのダイアグコードを複数の通信フレームに分割して、送信バッファ21に蓄積する処理(B)を実施する。このENG用送受信部20の処理(B)を図5(b)のフローチャートに示す。

【0054】

まず、ステップS600では、診断部15から受領したダイアグコードのダイアグデータ長に応じた種類で、通信フレームを作成する。すなわち、ダイアグデータ長が8バイト未満であればシングルフレームSFによって通信フレームを作成し、8バイト以上であれば、ファーストフレームFFとコンセキューティブフレームCFとで通信フレームを作成する。ステップS610では、作成した通信フレームを送信バッファ21に順次記憶させる。そして、ステップS620では、送信バッファ21にENGフレームが蓄積されたので、送信調停部31に対してENGフレームの送信要求を発行するために、図5(a)に示すENG用送受信部20の処理(A)の実施を要求する。

【0055】

また、ECT用ゲートウェイ処理部25も、上述した処理(A)以外に、ECT用送受信部60から送信すべき通信フレームを受領した場合に、その受領した通信フレームを、送信バッファ26に蓄積する処理(B)を実施する。このECT用ゲートウェイ処理部25の処理(B)を図6(b)のフローチャートに示す。

【0056】

まず、ステップS800では、ECT用送受信部60から受領した通信フレームをその受領した順序に従って送信バッファ26に記憶させる。そして、ステップS810では、送信バッファ26にECTフレームが蓄積されたので、送信調停部31に対してECTフレームの送信要求を発行するために、図6(a)に示すECT用ゲートウェイ処理部の処理(A)の実施を要求する。

【0057】

ここで、送信調停部31は、ENG用送受信部20及びECT用ゲートウェイ処理部25の処理(A)によってそれぞれのフレームの送信要求が出された場合

に、図4 (a)、(b) に示す処理を実行する。

【0058】

図4 (a) はENGフレーム送信要求が発行された場合の処理であり、まず、ステップS300において、ENGフレームの送信要求を記憶中であるか否かを判定する。すなわち、送信調停部31のENG用バッファ32に未送信のENGフレームが保存されており、ENGフレーム送信要求がクリアされていない状態であるか否かを判定する。この場合、ENGフレームの送信要求を記憶中であると、新たなENGフレームをENG用バッファ32に送信することができないため、ステップS320において、ENG用送受信部20に対して送信要求無効を通知する。

【0059】

一方、送信調停部31のENG用バッファ32からENGフレームを送信済みであり、新たなENGフレームを受け入れることが可能な場合には、ステップS300にて「No」との判定がなされる。この場合、ステップS310において、ENG用送受信部20の送信バッファ21から送信調停部31のENG用バッファ32にENGフレームを送信するとともに、ENGフレームの送信要求をメモリに記憶する。

【0060】

図4 (b) はECTフレーム送信要求が発行された場合の処理であるが、上述したENGフレーム送信要求が発行された場合の処理とほぼ同様である。すなわち、ステップS400では、ECTフレームの送信要求を記憶中であるか否かを判定する。このとき、ECTフレームの送信要求を記憶中と判定されると、新たなECTフレームをECT用バッファ33に送信することができない状態であるため、ステップS420において、ECT用ゲートウェイ処理部25に対して送信要求無効を通知する。一方、ステップS400において、ECTフレームの送信要求記憶中ではないと判定された場合には、ステップS410において、ECT用ゲートウェイ処理部25の送信バッファ26から送信調停部31のECT用バッファ33にECTフレームを送信するとともに、ECTフレームの送信要求をメモリに記憶する。

【0061】

なお、E C T E C U 5 0 における E C T 用送受信部 6 0 は、異常診断装置からのメッセージ作成要求を受領して、診断部 5 5 に与えるとともに、診断部 5 5 から送信すべきダイアグコードを受領すると、そのダイアグコードに応じた通信フレームを作成し、送信バッファ 6 1 に蓄積する。また、この送信バッファ 6 1 に蓄積された通信フレームは専用バス 7 0 を介して順次 E C T 用ゲートウェイ処理部 2 5 の送信バッファ 2 6 に送信される。E C T 用送受信部 6 0 はこのような処理を実施するのみであるため、その処理に関するフローチャートは省略する。

【0062】

上述した図 3 ～図 6 のフローチャートに示す処理を実施することにより、E N G フレームと E C T フレームとの送信を同時期に行なう必要が生じた場合、送信調停部 3 1 は E N G フレームと E C T フレームとを交互に送信する。図 7 に、E N G フレームと E C T フレームとが交互に送信される場合のタイムチャートの一例を示す。

【0063】

図 7 に示す例では、異常診断装置からのメッセージ作成要求に対して、まず E N G フレームのファーストフレーム F F (E N G) が異常診断装置に送信され、その後、E C T フレームのファーストフレーム F F (E C T) が送信される例を示している。なお、各通信フレームが送信元から送信先に送信された場合、送信先はアクノリッジ (A c k) 信号を送信元に返信する。

【0064】

図 7 に示すように、異常診断装置が E N G フレームのファーストフレーム F F (E N G) を受信すると、その後、フローコントロールフレーム F C (E N G) を返信する。このフローコントロールフレーム F C (E N G) の受信後に、送信調停部 3 1 は、E C T フレームのファーストフレーム F F (E C T) を異常診断装置に送信する。すると、異常診断装置は、E C T フレームのファーストフレーム F F に対してフローコントロールフレーム F C (E C T) を返信する。

【0065】

送信調停部 3 1 は、それぞれのフローコントロールフレーム F C (E N G) ,

FC (ECT) を受信した後は、ENG フレームのコンセキューティブフレーム CF (ENG) と ECT フレームのコンセキューティブフレーム CF (ECT) とを、交互に送信する。

【0066】

このような送信調停部 31 の処理により、両通信フレームの送信を最も早いタイミングで開始することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施形態に係わる制御システムの概略構成を示す構成図である。

【図 2】 (a) は通信フレームの第 1 の種類としてのシングルフレーム SF の構造を示す説明図であり、(b) は通信フレームの第 2 及び第 3 の種類としてのファーストフレーム FF 及びコンセキューティブフレーム CF の構造を示す説明図であり、(c) は通信フレームの第 4 の種類としてのフローコントロールフレーム FC の構造を示す説明図である。

【図 3】 ENG ECU 10 における送信調停部 31 において定期的に実行される処理を示すフローチャートである。

【図 4】 (a) は ENG 用送受信部 20 から ENG フレーム送信要求が発行された場合に送信調停部 31 において実行される処理を示すフローチャートであり、(b) は ECT 用ゲートウェイ処理部 25 において ECT フレーム送信要求が発行された場合に送信調停部 31 において実行される処理を示すフローチャートである。

【図 5】 ENG 用送受信部 20 において実行される処理のフローチャートであり、(a) は送信調停部 31 に対して ENG フレームの送信要求を発行するための処理を示し、(b) は ENG フレームを作成し、送信バッファ 21 に蓄積するための処理を示す。

【図 6】 ECT 用ゲートウェイ処理部 25 において実行される処理のフローチャートであり、(a) は送信調停部 31 に対して ECT フレームの送信要求を発行するための処理を示し、(b) は ECT フレームを受信し、送信バッファ 26 に蓄積するための処理を示す。

【図 7】 異常診断装置と ENG ECU 10 及び ECT ECU 50 との間で通

信される通信フレームを示すタイムチャートである。

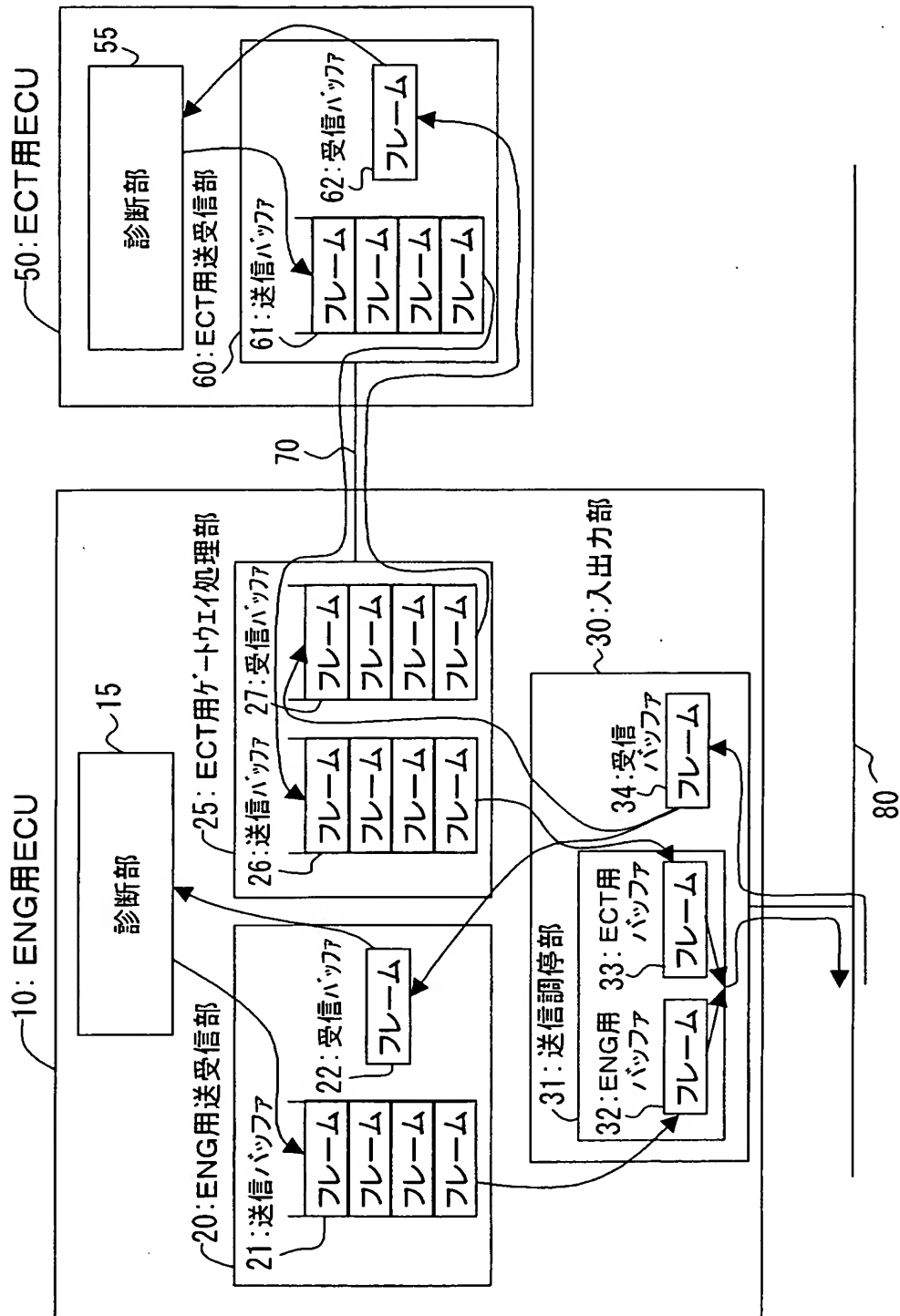
【符号の説明】

- 10 E N G E C U
- 15 診断部
- 20 E N G用送受信部
- 25 E C T用ゲートウェイ処理部
- 30 入出力部
- 31 送信調停部
- 50 E C T E C U
- 60 E C T用送受信部
- 70 専用バス
- 80 共通バス

【書類名】

図面

【図 1】



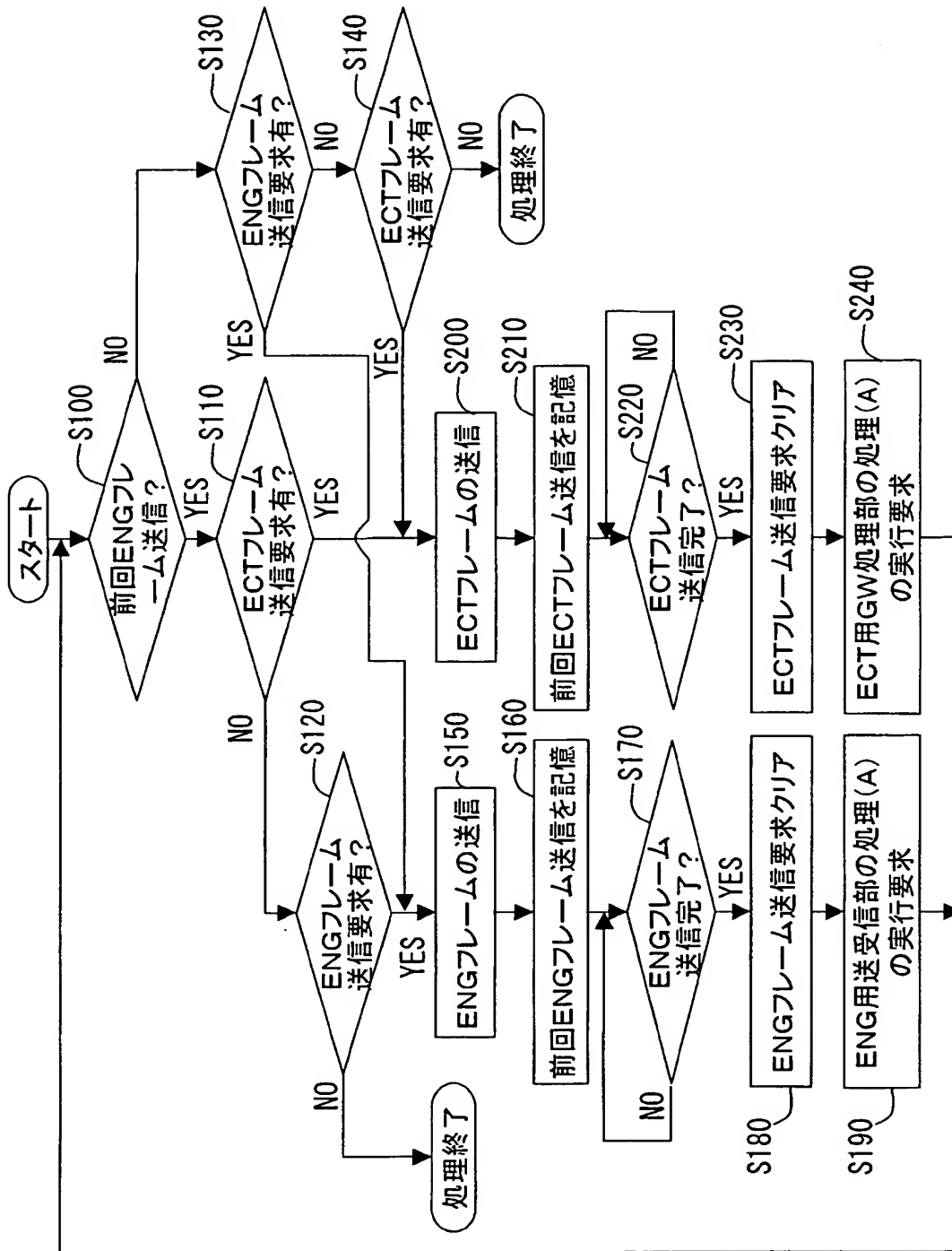
【図 2】

| | | | | | | | | |
|--------------|-----|---------|----|----|----|----|----|----|
| (a) シングルフレーム | #0 | #1 | #2 | #3 | #4 | #5 | #6 | #7 |
| | PCI | ダイアグデータ | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----|---------|---------|----|----|----|----|----|
| (b) ファーストフレーム コンセキューティブ フレーム | #0 | #1 | #2 | #3 | #4 | #5 | #6 | #7 |
| | PCI | | ダイアグデータ | | | | | |
| | PCI | ダイアグデータ | | | | | | |

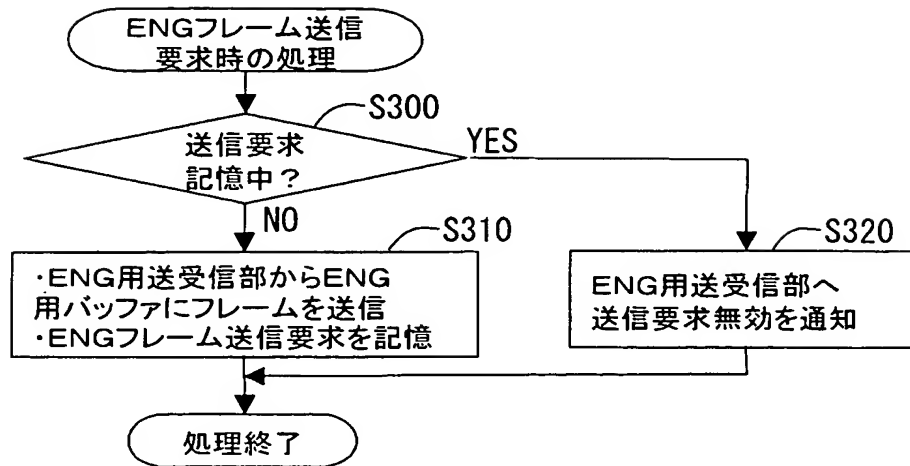
| | | | | | | | | |
|-----------------------|-----|----|----|-----|----|----|----|----|
| (c) フローコントロール フレーム | #0 | #1 | #2 | #3 | #4 | #5 | #6 | #7 |
| | PCI | | | 不使用 | | | | |

【図 3】

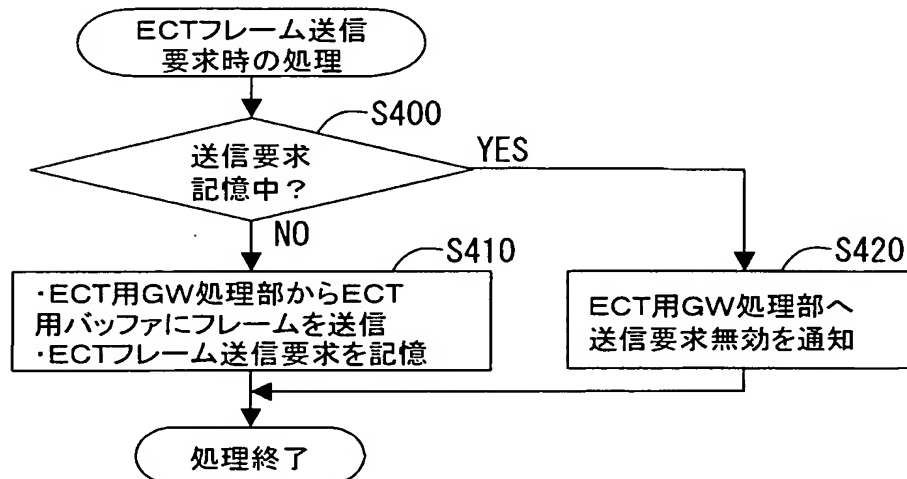


【図 4】

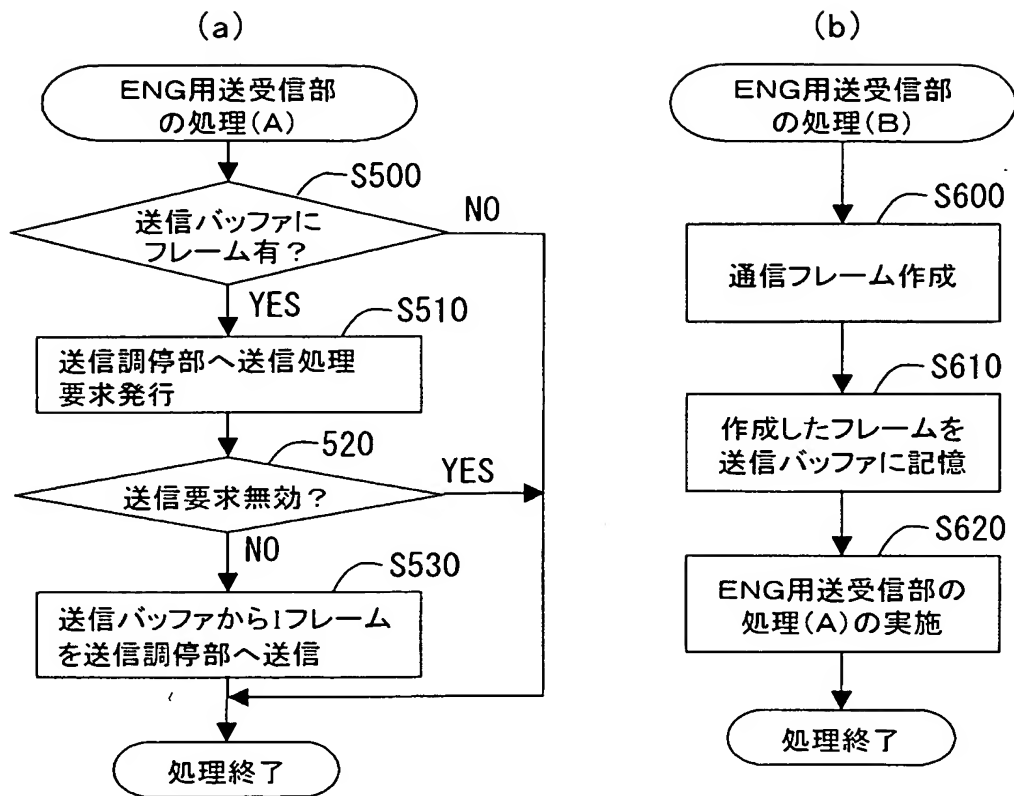
(a)



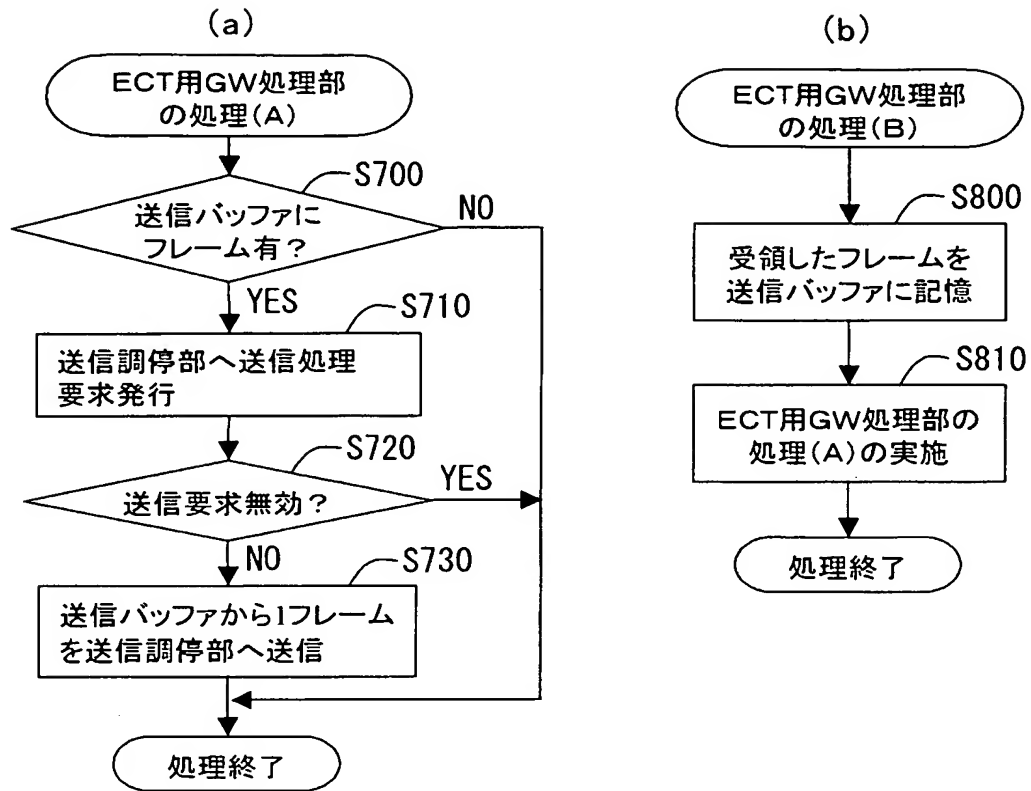
(b)



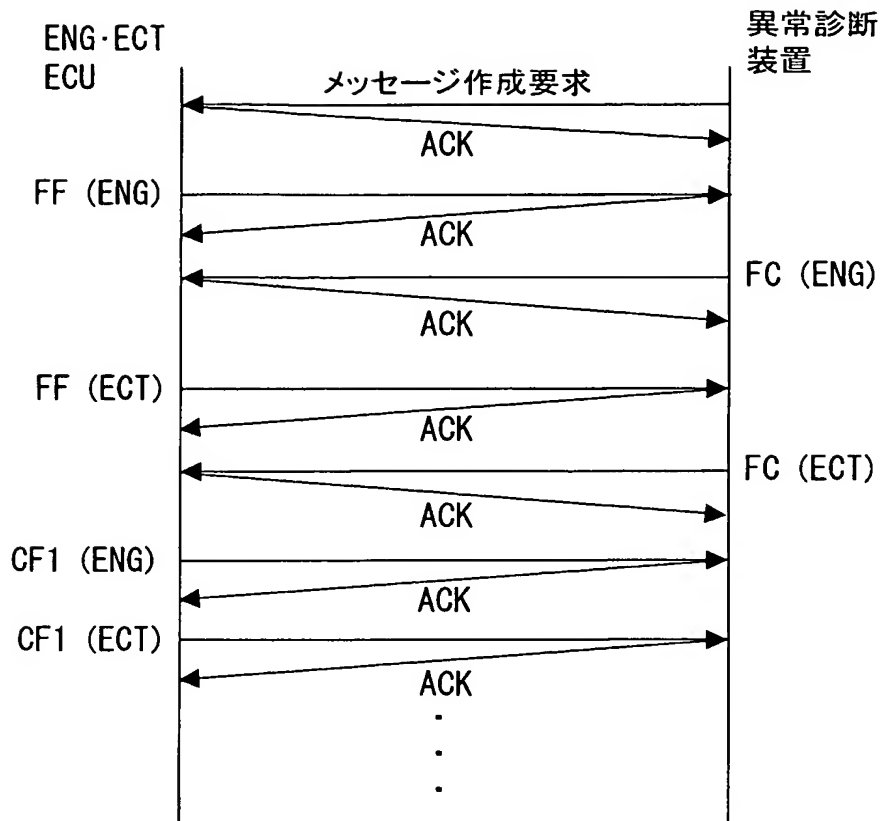
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 自身の作成した通信フレームの送信処理と他の電子制御装置が作成した通信フレームのゲートウェイ処理とを調停して、それぞれの通信フレームを遅滞なく送信すること。

【解決手段】 E N G 用送受信部 2 0 にて作成された E N G フレームと E C T 用ゲートウェイ処理部にてゲートウェイされる E C T フレームとを同時期に送信する場合、送信調停部 3 1 は E N G フレームと E C T フレームとを交互に送信する。このため、一方のフレームの送信を優先処理する場合に比較して、両者のフレームとも最も早いタイミングで送信を開始することができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 4 1 6 2 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー